

T S9/5/1

9/5/1

DIALOG(R) File 347:JAPIO
(c) 2006 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

07109598 **Image available**

FOCUS DETECTOR

PUB. NO.: 2001-337264 [JP 2001337264 A]
PUBLISHED: December 07, 2001 (20011207)
INVENTOR(s): NAGATA KEIJI
APPLICANT(s): CANON INC
APPL. NO.: 2000-160079 [JP 2000160079]
FILED: May 30, 2000 (20000530)
INTL CLASS: G02B-007/28; G03B-013/36

ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve focus detection at low luminance and to efficiently project auxiliary light in the case of projecting the auxiliary light to field image plane where plural focus detecting points are arranged.

SOLUTION: In this focus detector where plural focus detecting points are arranged on the field image plane to which the auxiliary light can be projected and which is provided with plural photoelectric conversion means corresponding to the focus detecting points and a focus detecting point selection means capable of selecting the respective focus detecting points; an auxiliary light emission threshold being reference for judging the propriety of the projection of the auxiliary light (step 7) according to information obtained from the focus detecting point selected by the focus detecting point selection means (step 1) is set to a different value according to the focus detecting point (step 4).

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

?

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-337264

(P2001-337264A)

(43)公開日 平成13年12月7日 (2001.12.7)

(51)Int.Cl.

G 02 B 7/28
G 03 B 13/36

識別記号

F I

C 02 B 7/11
C 03 B 3/00

デーマコード*(参考)

N 2 H 0 1 1
A 2 H 0 5 1

審査請求 未請求 請求項の数30 OL (全 15 頁)

(21)出願番号

特願2000-160079(P2000-160079)

(22)出願日

平成12年5月30日 (2000.5.30)

(71)出願人 000001007.

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 永田 桂次

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74)代理人 100068962

弁理士 中村 総

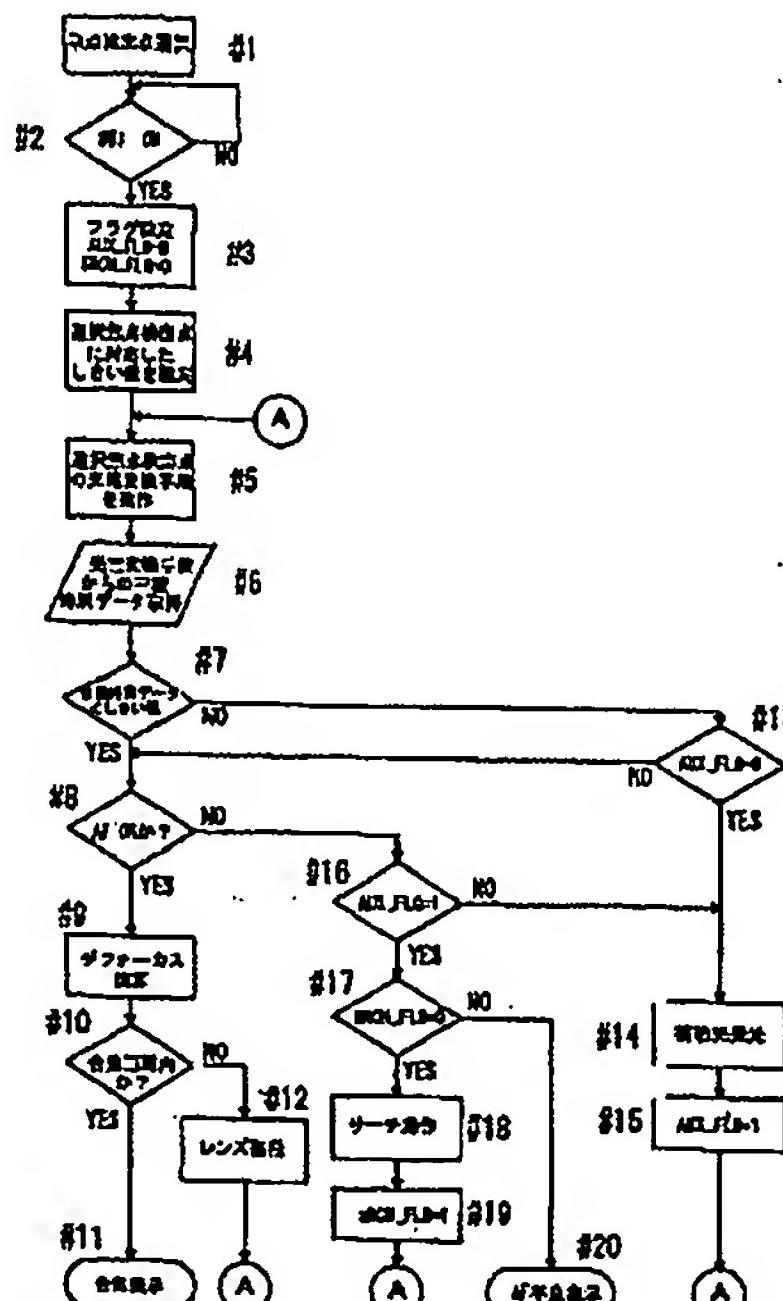
Fターム(参考) 2H011 BA23 BB03 DA08
2H051 BA03 BA05 BA20 DA03 DA08
DA36 DB02 EA22

(54)【発明の名称】 焦点検出装置

(57)【要約】

【課題】 複数の焦点検出点が配置された視野画面に補助光を投光する場合に、低輝度での焦点検出の向上と効率的な補助光投光を可能にする。

【解決手段】 補助光投光が可能な視野画面内に、複数の焦点検出点が配置され、前記焦点検出点に対応した複数の光電変換手段と、それぞれの焦点検出点を選択できる焦点検出点選択手段とを有する焦点検出装置において、前記焦点検出点選択手段によって選択された(ステップ1)焦点検出点から得られる情報により補助光投光の可否を判断する(ステップ7)ための基準となる補助光発光しきい値を、焦点検出点によって異なった値に設定する(ステップ4)ようにしている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 補助光投光が可能な視野画面内に、複数の焦点検出点が配置され、前記焦点検出点に対応した複数の光電変換手段と、それぞれの焦点検出点を選択できる焦点検出点選択手段とを有する焦点検出装置において、前記焦点検出点選択手段によって選択された焦点検出点から得られる情報により補助光投光の可否を判断するための基準となる補助光発光しきい値を、焦点検出点によって異なる値に設定することを特徴とする焦点検出装置。

【請求項2】 前記複数の焦点検出点を視野画面内の上下の領域で区分し、それぞれの前記領域で異なる補助光発光しきい値を設定することを特徴とする請求項1記載の焦点検出装置。

【請求項3】 前記複数の焦点検出点を視野画面内の中央部とその周辺部の領域に区分し、それぞれの前記領域で異なる補助光発光しきい値を設定することを特徴とする請求項1記載の焦点検出装置。

【請求項4】 前記複数の焦点検出点で、対応するそれぞれの前記光電変換手段の視野の長さによって異なる補助光発光しきい値を設定することを特徴とする請求項1記載の焦点検出装置。

【請求項5】 補助光投光が可能な視野画面内に、複数の焦点検出点が配置され、前記焦点検出点に対応した複数の光電変換手段と、それぞれの焦点検出点を選択できる焦点検出点選択手段と、前記複数の焦点検出点を自動で選択する自動選択手段と、前記焦点検出点選択手段によって任意の焦点検出点を選択する任意選択モードと前記自動選択手段によって自動で焦点検出点の選択を行う自動選択モードの二つのモードを選択できるモード選択手段とを有する焦点検出装置において、前記自動選択モードの時に選択された焦点検出点から得られる情報により補助光投光の可否を判断するための基準となる補助光発光しきい値を、前記任意選択モードでの補助光発光しきい値のうちの最も低い値に設定することを特徴とする焦点検出装置。

【請求項6】 複数の焦点検出領域を備え、各焦点検出領域でそれぞれ焦点検出を行うことができる焦点検出装置において、焦点検出が適正に行われないと判定した際に補助光を投光させた状態で焦点検出動作を行う補助光モードを有すると共に、補助光モードでの焦点検出動作を行うか否かの判定基準を前記焦点検出領域に応じて異ならせたことを特徴とする焦点検出装置。

【請求項7】 前記複数の焦点検出領域は複数のグループに分割され、該グループは少なくとも2つの領域を含むと共に、各グループ毎に前記判定基準が異なることを特徴とする請求項6記載の焦点検出装置。

【請求項8】 前記焦点検出領域を選択する選択手段を有し、該選択手段により選択される焦点検出領域に対して設定された判定基準によって、補助光モードでの焦点

検出動作を行うか否かの判定動作を行うことを特徴とする請求項6記載の焦点検出装置。

【請求項9】 前記焦点検出領域を選択する選択手段を有し、該選択手段により選択される焦点検出領域の属するグループに対して設定された判定基準によって、補助光モードでの焦点検出動作を行うか否かの判定動作を行うことを特徴とする請求項7記載の焦点検出装置。

【請求項10】 前記焦点検出領域のうち画面の上方に位置する焦点検出領域の属するグループと、該グループよりも下方にある焦点検出領域の属するグループとで、前記判定基準が異なることを特徴とする請求項7又は9に記載の焦点検出装置。

【請求項11】 前記上方のグループでの判定基準に比して前記下方のグループでの判定基準は補助光モードを選択しやすい判定基準に設定されることを特徴とする請求項10記載の焦点検出装置。

【請求項12】 前記判定基準は前記焦点検出領域における光電変換手段の長さに応じた値に設定されることを特徴とする請求項6記載の焦点検出装置。

【請求項13】 前記選択手段は撮影者又は観察者の意志により前記焦点検出領域を選択することを特徴とする請求項8又は9に記載の焦点検出装置。

【請求項14】 前記焦点検出領域のうち画面の上方に位置する焦点検出領域と、該焦点検出領域よりも下方にある焦点検出領域とで、前記判定基準が異なることを特徴とする請求項6又は8に記載の焦点検出装置。

【請求項15】 前記上方の焦点検出領域での判定基準に比して前記下方の焦点検出領域での判定基準は補助光モードを選択しやすい判定基準に設定されることを特徴とする請求項14記載の焦点検出装置。

【請求項16】 前記焦点検出領域のうち画面の周辺に位置する焦点検出領域と、該焦点検出領域よりも内側にある焦点検出領域とで、前記判定基準が異なることを特徴とする請求項6又は8に記載の焦点検出装置。

【請求項17】 前記周辺の焦点検出領域での判定基準に比して前記内側の焦点検出領域での判定基準は補助光モードを選択しやすい判定基準に設定されることを特徴とする請求項16記載の焦点検出装置。

【請求項18】 前記焦点検出領域のうち画面の周辺に位置する焦点検出領域の属するグループと、該グループよりも内側にある焦点検出領域の属するグループとで、前記判定基準が異なることを特徴とする請求項7又は9に記載の焦点検出装置。

【請求項19】 前記周辺のグループでの判定基準に比して前記内側のグループでの判定基準は補助光モードを選択しやすい判定基準に設定されることを特徴とする請求項18記載の焦点検出装置。

【請求項20】 複数の焦点検出領域を備え、各焦点検出領域でそれぞれ焦点検出を行うことができる焦点検出装置であり、前記焦点検出領域を撮影者の意図により選

択する第1の選択モードと自動的に選択する第2の選択モードを有するカメラに具備された焦点検出装置において、焦点検出が適正に行われないと判定した際に補助光を投光させた状態で焦点検出動作を行う補助光モードを有すると共に、補助光モードでの焦点検出動作を行うか否かの判定基準を、前記第1の選択モード時には選択された焦点検出領域に応じて異ならせ、前記第2の選択モード時には固定の判定基準に設定することを特徴とする焦点検出装置。

【請求項21】 前記第2の選択モード時に設定される判定基準は前記第1の選択モード時における判定基準のうちの最も低い判定基準であることを特徴とする請求項20記載の焦点検出装置。

【請求項22】 前記焦点検出領域のうち画面の上方に位置する焦点検出領域の属するグループと、該グループよりも下方にある焦点検出領域の属するグループとで、前記第1の選択モード時の判定基準が異なることを特徴とする請求項20記載の焦点検出装置。

【請求項23】 前記上方のグループでの判定基準に比して前記下方のグループでの前記第1の選択モード時の判定基準は補助光モードを選択しやすい判定基準に設定されることを特徴とする請求項22記載の焦点検出装置。

【請求項24】 前記第1の選択モード時の判定基準は前記焦点検出領域における光電変換手段の長さに応じた値に設定されることを特徴とする請求項20記載の焦点検出装置。

【請求項25】 前記焦点検出領域のうち画面の上方に位置する焦点検出領域と、該焦点検出領域よりも下方にある焦点検出領域とで、前記第1の選択モード時の判定基準が異なることを特徴とする請求項20記載の焦点検出装置。

【請求項26】 前記上方の焦点検出領域での判定基準に比して前記下方の焦点検出領域での前記第1の選択モード時の判定基準は補助光モードを選択しやすい判定基準に設定されることを特徴とする請求項25記載の焦点検出装置。

【請求項27】 前記焦点検出領域のうち画面の周辺に位置する焦点検出領域と、該焦点検出領域よりも内側にある焦点検出領域とで、前記前記第1の選択モード時の判定基準が異なることを特徴とする請求項20記載の焦点検出装置。

【請求項28】 前記周辺の焦点検出領域での判定基準に比して前記内側の焦点検出領域での前記第1の選択モード時の判定基準は補助光モードを選択しやすい判定基準に設定されることを特徴とする請求項27記載の焦点検出装置。

【請求項29】 前記焦点検出領域のうち画面の周辺に位置する焦点検出領域の属するグループと、該グループよりも内側にある焦点検出領域の属するグループとで、

前記第1の選択モード時の判定基準が異なることを特徴とする請求項20記載の焦点検出装置。

【請求項30】 前記周辺のグループでの判定基準に比して前記内側のグループでの前記第1の選択モード時の判定基準は補助光モードを選択しやすい判定基準に設定されることを特徴とする請求項29記載の焦点検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カメラ、ビデオカメラ等の撮影装置、又は種々の観察装置に搭載される、位相差検出方式、コントラスト検出方式等のいわゆるパッシブAF方式（被写体からの光で焦点検出を行う方式）の焦点検出装置に関し、さらに詳しくは、パッシブAF方式での補助光の効率的な投光を可能とする焦点検出装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図15は従来の焦点検出装置が組み込まれたカメラの例を示したものである。図中、100は補助光発光装置、101は撮影を行うための対物レンズ、102は半透過性の主ミラー、103は焦点板、104はペンタプリズム、105は接眼レンズ、106はサブミラー、107はフィルム、108は焦点検出装置をそれぞれ示している。この図において、不図示の被写体からの光は対物レンズ101を透過後、主ミラー102により上方に反射され、焦点板103上に像を形成する。焦点板103上に形成された像はペンタプリズム104による複数回の反射を経て接眼レンズ105を介して撮影者又は観察者によって視認される。

【0003】一方、対物レンズ101から主ミラー102に到達した光束のうちの一部は主ミラー102を透過し、サブミラー106により下方に反射され、焦点検出装置108に導かれる。

【0004】図16は、焦点検出の原理を説明するため図15における対物レンズ101と焦点検出装置108のみを取り出し、展開して示した図である。

【0005】図16の焦点検出装置108内において、109は対物レンズ101の予定焦点面、即ちフィルム面と共に配置された視野マスク、110は同じく予定焦点面の付近に配置されたフィールドレンズ、111は2つのレンズ111-1、111-2からなる2次結像系、112は2つのレンズ111-1、111-2に対応して配置された2つのセンサ列112-1、112-2を含む光電変換素子、113は2つのレンズ111-1、111-2に対応して配置された2つの開口部113-1、113-2を有する絞り、114は分割された2つの領域114-1、114-2を含む対物レンズ101の射出瞳をそれぞれ示している。なお、フィールドレンズ110は、絞り113の開口部113-1、113-2を対物レンズ101の射出

瞳114の領域114-1, 114-2の近傍に結像する作用を有しており、各領域114-1, 114-2を透過した光束115-1, 115-2が2つのセンサ列112-1, 112-2にそれぞれ光量分布を形成するようになっている。

【0006】焦点検出装置108は一般的に位相差検出方式と呼ばれているもので、対物レンズ101の結像点が予定焦点面の前側、即ち対物レンズ101側にある場合には2つのセンサ列112-1, 112-2上にそれぞれ形成される光量分布が互いに離れた状態となる。しかも、2つのセンサ列112-1, 112-2上に形成される光量分布のずれ量は対物レンズ101のデフォーカス量、即ち焦点はずれ量とある関数関係にあるので、そのずれ量を適当な演算手段で算出すると、対物レンズ101の焦点はずれの方向と量を検出することができる。

【0007】また、被写体が暗い場合やコントラストが低い場合に焦点検出精度が悪くなったり、焦点検出ができないくなる条件の時には、被写体を照明したり、被写体上にコントラストのあるパターンを投光するなどの補助光発光装置を装着、或いは内蔵したカメラが提案されている。

【0008】図17は一般的な補助光発光装置の構成を示す図であり、発光部116からの光がパターン117を照明し、このパターン117を被写体上に投影させる投光レンズ118は、保護板119によって保護されている。

【0009】図18は図17のパターン117による被写体上のパターン像120を示している。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】焦点検出装置を組み込んだカメラにおいて、被写体輝度が低い場合は焦点検出を行うことができないため、補助光発光装置により被写体を照明したり、パターン投光を行って、被写体のコントラストを増すことで被写体輝度が低くても、焦点検出を可能としてきた。しかし、被写体の反射率や背景の状態、焦点検出手段の焦点検出能力によっては、補助光を投光しても十分な効果が得られず、無駄に投光したり、補助光投光によって焦点検出の精度アップが期待できるにも関わらず発光しなかったり、と補助光発光の判断条件が低輝度での焦点検出能力を大きく左右している。

【0011】近年、焦点検出点の多点化や焦点検出領域の拡大が進み、複数の焦点検出点を有する焦点検出装置においては、それぞれの焦点検出点の被写体上の位置の違いや、それぞれの焦点検出点の焦点検出能力も異なるため、補助光投光の可否の判断基準を一律に設定してはますます無駄な補助光投光を増やしたり、補助光投光によって焦点検出精度の向上が期待出来るにもかかわらず、投光しないなどの問題が発生してしまう。

【0012】(発明の目的) 本発明の第1の目的は、複

数の焦点検出点或いは焦点検出領域が配置された画面に補助光を投光する場合に、低輝度時の焦点検出点或いは焦点検出領域の位置の違いによる背景からの影響差や、焦点検出点或いは焦点検出領域に対応する光電変換手段の視野の長さの違いによるデフォーカス検出能力差、補助光の投光領域内の輝度分布からくる焦点検出能力差をカバーし、低輝度での焦点検出の向上と効率的な補助光投光を可能にする焦点検出装置を提供することである。

【0013】また、本発明の第2の目的は、複数の焦点検出点或いは焦点検出領域を自動で選択する選択モードにおいても、任意に焦点検出点或いは焦点検出領域を選択する選択モードと同様な低輝度時の補助光投光による焦点検出精度を実現することができる焦点検出装置を提供することである。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記第1の目的を達成するため、請求項1記載の本発明は、補助光投光が可能な視野画面内に、複数の焦点検出点が配置され、前記焦点検出点に対応した複数の光電変換手段と、それぞれの焦点検出点を選択できる焦点検出点選択手段とを有する焦点検出装置において、前記焦点検出点選択手段によって選択された焦点検出点から得られる情報により補助光投光の可否を判断するための基準となる補助光発光しきい値を、焦点検出点によって異なった値に設定することを特徴とするものである。

【0015】同じく、上記第1の目的を達成するため、請求項6記載の本発明は、複数の焦点検出領域を備え、各焦点検出領域でそれぞれ焦点検出を行うことができる焦点検出装置において、焦点検出が適正に行われないと判定した際に補助光を投光させた状態で焦点検出動作を行う補助光モードを有すると共に、補助光モードでの焦点検出動作を行うか否かの判定基準を前記焦点検出領域に応じて異らせたことを特徴とするものである。

【0016】また、上記第2の目的を達成するために、請求項2記載の本発明は、補助光投光が可能な視野画面内に、複数の焦点検出点が配置され、前記焦点検出点に対応した複数の光電変換手段と、それぞれの焦点検出点を選択できる焦点検出点選択手段と、前記複数の焦点検出点を自動で選択する自動選択手段と、前記焦点検出点選択手段によって任意の焦点検出点を選択する任意選択モードと前記自動選択手段によって自動で焦点検出点の選択を行う自動選択モードの二つのモードを選択できるモード選択手段とを有する焦点検出装置において、前記自動選択モードの時に選択された焦点検出点から得られる情報により補助光投光の可否を判断するための基準となる補助光発光しきい値を、前記任意選択モードでの補助光発光しきい値のうちの最も低い値に設定することを特徴とするものである。

【0017】同じく、上記第2の目的を達成するため、請求項20記載の本発明は、複数の焦点検出領域を

備え、各焦点検出領域でそれぞれ焦点検出を行うことができる焦点検出装置であり、前記焦点検出領域を撮影者の意図により選択する第1の選択モードと自動的に選択する第2の選択モードを有するカメラに具備された焦点検出装置において、焦点検出が適正に行われないと判定した際に補助光を投光させた状態で焦点検出動作を行う補助光モードを有すると共に、補助光モードでの焦点検出動作を行なうか否かの判定基準を、前記第1の選択モード時には選択された焦点検出領域に応じて異ならせ、前記第2の選択モード時には固定の判定基準に設定することを特徴とする。

【0018】

【発明の実施の形態】図1は本発明の実施の一形態である焦点検出装置が組み込まれたカメラの具体的な構成の一例を示す回路図であり、先ず各部の構成について説明する。

【0019】図1において、PRSはカメラの制御装置で、例えば、内部にCPU(中央処理装置)、ROM、RAM、A/D変換、D/A変換等の機能を有する1チップのマイクロコンピュータである。制御装置PRSはROMに格納されたカメラのシーケンス・プログラムに従って、自動露出制御機能、自動焦点調節機能、フィルムの巻き上げ・巻き戻し等のカメラの一連の動作を行っている。そのために、制御装置PRSは通信用信号SO, SI, SCLK、通信選択信号CLCM, CDDR, CIICCを用いて、カメラ本体内の周辺回路およびレンズ内制御回路と通信を行って、各々の回路やレンズの動作を制御する。

【0020】SOは制御装置PRSから出力されるデータ信号、SIは制御装置PRSに入力されるデータ信号、SCLKはデータ信号SO, SIの同期クロックである。

【0021】LCMはレンズ通信バッファ回路であり、カメラが動作中のときにはレンズ用電源端子VLに電力を供給するとともに、制御装置PRSからの通信選択信号CLCMが高電位レベル(以下Hと略記し、低電位レベルはLと略記する)のときには、カメラとレンズ間の通信バッファとなる。

【0022】制御装置PRSが通信選択信号CLCMをHにして、同期クロックSCLKに同期して所定のデータ信号SOを送出すると、レンズ通信バッファ回路LCMはカメラ・レンズ間の通信接点を介して、同期クロックSCLK、データ信号SOの各々のバッファ信号LCK, DCLをレンズLNSへ出力する。それと同時に、レンズLNSからの信号DLCのバッファ信号であるデータ信号SIを出力し、制御装置PRSは同期クロックSCLKに同期してデータ信号SIを入力する。

【0023】DDRは各種のスイッチSWSの検知および表示用回路であり、通信選択信号CDDRがHのときに選択され、データ信号SO, SI、同期クロックSC

LKを用いて制御装置PRSにより制御される。即ち、制御装置PRSから送られてくるデータに基づいてカメラの表示部材DSPの表示を切り換えたり、カメラの各種操作部材のオン・オフ状態を通信によって制御装置PRSに報知する。OLCはカメラ上部に位置する外部液晶表示装置であり、ILCはファインダ内部液晶表示装置である。本実施形態では、焦点検出の動作領域(焦点検出点の選択)の設定等はこのスイッチSWSにて行われる。

【0024】SW1, SW2は不図示のレリーズボタンに連動したスイッチで、レリーズボタンの第一段階の押下によりスイッチSW1がオンし、引き続いて第二段階の押下でスイッチSW2がオンする。制御装置PRSはスイッチSW1のオンで測光、自動焦点調節を行い、スイッチSW2のオンをトリガとして露出制御とその後のフィルムの巻き上げを行う。

【0025】なお、スイッチSW2はマイクロコンピュータである制御装置PRSの「割り込み入力端子」に接続され、スイッチSW1のオン時のプログラム実行中でも、スイッチSW2のオンによって割り込みがかかり、直ちに所定の割り込みプログラムへ制御を移すことができる。MTR1はフィルム給送用、MTR2はミラーアップ・ダウンおよびシャッタばねチャージ用のモータであり、各々の駆動回路MDR1, MDR2により正転、逆転の制御が行われる。制御装置PRSから駆動回路MDR1, MDR2に入力されている信号M1F, M1R, M2F, M2Rはモータ制御用の信号である。

【0026】MG1, MG2は各々シャッタ先幕・後幕走行開始用マグネットで、信号SMG1, SMG2、増幅トランジスタTR1, TR2で通電され、制御装置PRSによりシャッタ制御が行われる。

【0027】なお、モータ駆動及びシャッタ制御は、本発明と直接関わりがないので、詳しい説明は省略する。レンズ内制御回路LPRSに同期クロックLCKと同期して入力される信号DCLは、カメラからレンズLNSに対する命令のデータ信号であり、命令に対するレンズLNSの動作は予め決められている。レンズ内制御回路LPRSは所定の手続きに従ってその命令を解析し、焦点調節、絞り制御の動作や、データ信号DLCによりレンズLNSの各部動作状況(焦点調節光学系の駆動状況や、絞りの駆動状態等)や各種パラメータ(開放Fナンバ、焦点距離、デフォーカス量対焦点調節光学系の移動量の係数、各種ピント補正量等)の出力を実行する。本実施形態では、ズームレンズの例を示しており、カメラから焦点調節の命令が送られた場合には、同時に送られてくる駆動量・方向に従って焦点調節用モータLMTRを信号LMF, LMRによって駆動して、光学系を光軸方向に移動させて焦点調節を行う。光学系の移動量は光学系に連動して回転するパルス板のパターンをフォトカプラーにて検出し、移動量に応じた数のパルスを出力するエ

ンコーダ回路ENC Fのパルス信号SENCFでモニタし、レンズ内制御回路LPRS内のカウンタで係数しており、所定の移動が完了した時点でレンズ内制御回路LPRS自身が信号LMF, LMRをLにして焦点調節用モータLMTRを制動し、停止させる。

【0028】このため、一旦カメラから焦点調節の命令が送られた後は、カメラの制御装置PRSはレンズの駆動が終了するまで、レンズ駆動に関して全く関与する必要がない。また、カメラから要求があった場合には、上記カウンタの内容をカメラに送出することも可能な構成になっている。

【0029】カメラから絞り制御の命令が送られた場合には、同時に送られてくる絞り段数に従って、絞り駆動用としては公知のステッピング・モータDMTRを駆動する。なお、ステッピング・モータDMTRはオープン制御が可能なため、動作をモニタするためのエンコーダを必要としない。

【0030】ズームモータZMTRは信号ZMR, ZMFによって駆動され、ズーム光学系のズーム位置を移動させる。ENCZはズーム光学系に付随したエンコーダ回路であり、レンズ内制御回路LPRSはエンコーダ回路ENCZからの信号SEN CZを入力してズーム位置を検出する。レンズ内制御回路LPRS内には各ズーム位置におけるレンズ・パラメータが格納されており、カメラ側の制御装置PRSから要求があった場合には、現在のズーム位置に対応したパラメータをカメラに送出する。

【0031】ICCはCCD等から構成される焦点検出用エリアセンサSNS及びその駆動制御回路の集積回路であり、通信選択信号CICCがHのときに選択されて、データ信号SO, SI、同期クロックSCLKを用いて制御装置PRSにより制御される。 ϕV , ϕH , ϕR はエリアセンサ出力の読み出し、リセット信号であり、制御装置PRSからのこれらの信号に基づいて集積回路ICC内の駆動制御回路によりセンサ制御信号が生成される。センサ出力はセンサ部からの読み出し後増幅され、蓄積時間、読み出し時の増幅ゲインとともに出力信号IMAGEとして制御装置PRSのアナログ入力端子に入力され、制御装置PRSは、同信号をA/D変換後、そのデジタル値をRAM上の所定のアドレスへ順次格納し、また、これらデジタル変換された信号を用いて焦点検出を行っていく。

【0032】VRはセンサ部の各差動アンプに共通の蓄積終了判定レベルであり、INTEは蓄積終了出力信号（センサ部出力の積分値が適正レベルになったことを上記蓄積終了判定レベルとの比較により判定された特に出力される信号）、ICLKは集積回路ICC内の駆動制御回路の基準クロック信号である。また、信号を読み出す際に一緒に読み出される蓄積時間信号（蓄積終了までの時間を表わす信号）によって、補助光投光により焦点

検出精度がアップすることができる判断された場合には、制御装置PRSは補助光発光を指令する。

【0033】AUXSは制御装置PRSから補助光ユニットAUXへの補助光発光命令であり、AUXLEDは補助光を発光する発光ダイオードであり、ドライブ回路ADRによって制御され、AUXLENSは補助光パターンの投光レンズであり、AUXPIは補助光パターンを分割するプリズムである。

【0034】図2は図1のカメラにおける撮影画面内の複数の焦点検出点で焦点検出を行うための各構成要素の光学的配置図である。図中1は不図示の対物レンズの光軸、2はフィルム、3は対物レンズの光軸1上に配置された半透過性の主ミラー、4は同様に対物レンズの光軸1上に斜めに配置された第1の反射鏡、5は第1の反射鏡4によるフィルム2に共役な近軸的結像面、6は第2の反射鏡、7は赤外カットフィルタ、8は2つの開口8-1, 8-2を有する絞り、9は絞り8の2つの開口S-1, S-2に対応して配置された2つのレンズ9-1, 9-2を有する2次結像系、10は第3の反射鏡、11は2つのエリアセンサ11-1, 11-2を有する光電変換素子をそれぞれ示している。ここで、第1の反射鏡4は曲率を有し、絞り8の2つの開口S-1, S-2を不図示の対物レンズの射出瞳付近に投影する収束性のパワーを持っている。また、第1の反射鏡4は必要な領域のみが光を反射するようにアルミニウムや銀等の金属膜が蒸着されていて、焦点検出を行う範囲を制限する視野マスクの働きを兼ねている。

【0035】他の反射鏡6, 10においても光電変換素子11上に入射する迷光を減少させるため、必要最小限の領域のみが蒸着されている。各反射鏡の反射面として機能しない領域に光吸収性の塗料等を塗布したり、遮光部材を近接して設けることも有効である。

【0036】以上の構成において、図2の不図示の対物レンズからの光束12-1, 12-2は主ミラー3を透過後、第1の反射鏡4により、ほぼ主ミラー3の傾きに沿った方向に反射され、第2の反射鏡6により再び方向を変えた後、赤外カットフィルタ7、絞り8の2つの開口8-1, 8-2を経て、2次結像系9の各レンズ9-1, 9-2により集光され、第3の反射鏡10を介して光電変換素子11のエリアセンサ11-1, 11-2上にそれぞれ到達する。図中の光束12-1, 12-2はフィルム2の中央に結像する光束を示したものであるが、他の位置に結像する光束についても同様の経路を経て、光電変換素子11に達し、全体としてフィルム2上の所定の2次元領域に対応する2つの光量分布が光電変換素子11の各エリアセンサ11-1, 11-2上に形成される。

【0037】本実施形態において、第1の反射鏡4は、2次曲線を軸回りに回転してできる曲面の一部で構成されていて、特に回転梢円面が好適に用いられる。図2に

においては、第1の反射鏡4の表面形状は点20を頂点とする楕円21を軸22の回りに回転してできる回転楕円面の一部からなり、その焦点は第2の反射鏡6による絞り8の中心の像位置23付近と、主ミラー3透過後の光軸24の延長上の点(不図示)の付近に設定されている。もし、光軸24の延長上の点が対物レンズの射出瞳位置(種々の対物レンズが交換して用いられる場合にはそれらの平均的な射出瞳位置)の付近にあれば、対物レンズの射出瞳位置に2次結像系9の入射位置がほぼ結像されることになり、第1の反射鏡4は理想的なフィールドレンズとしての機能を果たすことになる。図2から明らかなように、第1の反射鏡4として光学的に使用されている部分は回転楕円面の回転軸及び頂点を含まない領域である。

【0038】また、本実施形態においては、2次結像系9の第一面を凹面形状とすることで、2次結像系9に入射する光が無理に屈折されることがないような構成とし、光電変換素子11の2次元領域の広い範囲にわたって良好で一様な結像性能を確保している。

【0039】このようにして得られた2つの光量分布に対して、図15において説明したのと同様な原理に基づき、図2に示す2つのエリアセンサ11-1, 11-2の分離方向の相対的位置関係をエリアセンサ11-1, 11-2の各位置で算出することで対物レンズの焦点状態を2次元的に検出することができる。

【0040】なお、第1の反射鏡4は、撮影に際し、主ミラー3と同様に撮影光路外に退避されるものである。

【0041】次に、光電変換素子11について詳しく説明する。

【0042】図3は本実施形態における焦点検出点の分布の様子をカメラのファインダから見た状態で描いたものである。図3のように撮影画面31の上から7分割、10分割、11分割、10分割、7分割の計45点の焦点検出点32での焦点検出が可能である。この45の焦点検出点32の各々に対応するように図2の光電変換素子11の2つのエリアセンサ11-1, 11-2を45分割して用いている。

【0043】45分割されたエリアセンサ11-1, 11-2の各領域はそれぞれ独立に蓄積制御が行われ、被写体の輝度に応じて最適な信号出力が得られるような回路構成になっている。

【0044】また、エリアセンサ11-1, 11-2の45分割された各領域からは信号出力の読み出しの際に一緒に蓄積時間情報とセンサ出力のアンプゲイン情報も得られるようになっている。

【0045】蓄積時間情報などにより最適な信号出力が得られないと判断された場合や焦点検出手段による演算結果が不良である場合には、内蔵或いは外装の補助光発光装置を発光させ、被写体を照明し、或いは被写体上にパターン投光を行い、最適な信号出力が得られるように

している。

【0046】図4は複数の焦点検出点に対しパターン投光を行う補助光発光装置の例を示す図であり、41は発光部にパターン41aを持つ発光ダイオードであり、42は発光ダイオード41の光を集光させる集光レンズであり、43は発光ダイオード41のパターン41aを被写体上にパターン投光させる投光レンズであり、44は投光されたパターン像を上下に分割する分割プリズムである。

【0047】図5は図4の補助光発光装置による投光パターンの例を示す図であり、51は発光ダイオード41のパターン41aが被写体上に投光されたパターン像の形を示し、51a, 51b, 51cは上下に3分割された分割パターン像をそれぞれ示している。32は焦点距離28mmレンズ装着時の被写体上の45の焦点検出点を示している。

【0048】図6は制御装置PRSがスイッチSW1のオンから焦点検出終了、或いは焦点検出不良と判断するまでのフローチャートであり、ステップ1では複数の焦点検出点から任意に焦点検出点を選択し、ステップ2ではレリーズボタンの第1段階の押し下げによりスイッチSW1がオンとなったか否かを認識する。スイッチSW1がオンと認識されたらステップ3へ進み、補助光発光フラグAUX_FLGを0、サーチ動作フラグSRCH_FLGを0に設定する。次にステップ4では選択された焦点検出点に対応した補助光発光しきい値(図6では蓄積時間データのしきい値)を設定し、ステップ5では選択された焦点検出点に対応する光電変換手段を動作させる。ステップ6では光電変換手段から得られる信号出力や蓄積時間等の情報を取得し、ステップ7ではステップ4で設定された補助光発光しきい値とステップ6で得られた情報を比較し、最適な信号出力が得られると判断された場合はステップ8へ進み、焦点検出が可能かを判定する。焦点検出可能と判断された場合にはステップ9へ進み、デフォーカス演算を行う。次に、ステップ10では演算されたデフォーカス量が合焦範囲内かを判断し、合焦範囲内ならばステップ11で合焦表示を行い、焦点検出動作を終了する。

【0049】また、ステップ10でデフォーカス量が合焦範囲外と判断された場合には、ステップ12でデフォーカス量に基づいてレンズ駆動を行い、ステップ5へ戻り、一連の動作を再開させる。

【0050】また、ステップ7で最適な信号出力が得られないと判断された場合には、ステップ13へ進み、前回補助光を発光したかを補助光発光フラグAUX_FLGによって判断し、前回補助光発光していない場合にはステップ14へ進み、補助光発光を行う。そして、ステップ15では補助光発光フラグAUX_FLGを1にし、ステップ5へ戻り、一連の動作を再開させる。また、ステップ13で前回補助光を発光したと判断された場合にはステップ

8へ進み、焦点検出可能かの判断を行う。

【0051】ステップ8で焦点検出不良と判断された場合にはステップ16へ進み、前回補助光が発光したかを判断し、発光していないければステップ14へ進み、前述の動作を行う。ステップ16で前回補助光が発光したと判断された場合にはステップ17へ進み、前回サーチ動作を行ったかを判断し、サーチ動作が行わていなければステップ18へ進み、サーチ動作を行う。サーチ動作は、焦点検出が不良の場合に、とりあえずレンズを駆動し、レンズの駆動中或いは所定量駆動後、焦点検出動作を行い、焦点位置を探す動作である。そして、サーチ動作フラグSRCIL_FLGを1にし、ステップ5へ戻り、一連の動作を再開させる。ステップ17で前回サーチ動作を行っていればステップ20へ進み、焦点検出不良の表示を行う。

【0052】図7（A）（B）は室内撮影での焦点検出点32の撮影画面内の上下の位置の違いによって、焦点検出能力が異なることを示した図である。図7（A）は撮影画面内の上側の焦点検出点で焦点検出を行った場合を示す図であり、図7（B）は撮影画面内の下側の焦点検出点で焦点検出を行った場合を示す図である。

【0053】図7（A）（B）それぞれにおいて、71は照明であり、72は被写体を示し、32は45点の焦点検出点を示し、73aは撮影画面の上側に配置されている焦点検出点のグループを示し、73bは撮影画面の下側に配置されている焦点検出点のグループを示している。

【0054】図7（B）において撮影画面の上側の焦点検出点グループ73aの領域で焦点検出を行った場合には、焦点検出点グループ73aに天井の照明71など比較的高輝度なものが入りやすく、焦点検出光学系内の内面反射等によりゴーストが発生しやすく、被写体72の輝度の低下に対し焦点検出精度が悪化しやすい。

【0055】一方、図7（A）においては撮影画面の上側の焦点検出点グループ73aで焦点検出を行った場合には、焦点検出点グループ73aに天井の照明71など比較的高輝度なものが入りにくく、焦点検出光学系内の内面反射によるゴーストがなく、良好な信号が得られるため、焦点検出精度がよい。

【0056】このように同じ輝度の被写体72に対して焦点検出を行っていても、撮影画面の上側と下側の焦点検出点では、焦点検出精度に差が現れてしまう。

【0057】図8（A）（B）は図7（A）（B）の状態におけるセンサ出力の例を示した図であり、図8（C）は図7（B）の状態で補助光を投光した場合のセンサ出力を示した図である。

【0058】それぞれの図において、a, bは位相の異なる二つのセンサ出力であり、図8（A）ではセンサ出力a, bのレベル差はなく、位相差検出に誤差がなく、正常な焦点検出が得られることがわかる。図8（B）で

はゴーストによりセンサ出力a, bにレベル差が発生し、位相差検出に誤差が発生し、正しい焦点検出ができない。図8（C）では補助光のパターン投光による被写体72のコントラストと輝度のアップにより、信号出力が高く、センサ出力a, bにレベル差がなくなり、良好な焦点検出が可能になる。

【0059】図9（A）は補助光発光しきい値を設定するための撮影画面内の焦点検出点を上下の領域で分割した図であり、撮影画面内の上側の焦点検出点グループを73a、下側の焦点検出点グループを73bとしている。また、図9（B）はカメラを縦位置にした場合の図であり、図9（A）と同様に撮影画面の上側の焦点検出点グループを73c、下側の焦点検出点グループを73dとしている。

【0060】具体的な補助光発光の可否判断について以下に説明する。

【0061】撮影画面上の上側の領域にある焦点検出点をAグループ、下側の領域にある焦点検出点をBグループとし、それぞれに対応するセンサをSNSA, SNSBとし、センサの蓄積時間をIntTime_A, IntTime_Bとし、Trefは補助光発光の可否を判断するセンサの蓄積時間に対する補助光発光しきい値であり、Trefをセンサ蓄積時間が上回った場合に補助光発光の許可を判断するものである。

【0062】従来は補助光発光しきい値Trefが一律で、IntTime_A>Tref, IntTime_B>Trefであり、補助光発光しきい値TrefをAグループの焦点検出点に対し合せ込みを行うと、Bグループの領域の焦点検出点では焦点検出精度が悪化してから補助光発光条件に入るため、効率的な補助光発光にはなっていない。

【0063】この問題を改善するために、それぞれの補助光発光判定をIntTime_A>Tref_A, IntTime_B>Tref_Bとし、Tref_A>Tref_Bとすることで、Bグループの焦点検出については補助光を投光しやすくなっているため、補助光を投光することで焦点検出精度のアップが期待できるタイミングで適切に補助光投光の許可を判断することができる。なお、Tref_AはAグループの焦点検出点に対する補助光発光しきい値、Tref_BはBグループの焦点検出点に対する補助光発光しきい値である。これらの補助光発光しきい値Tref_A, Tref_Bは、設計者により実験などに基づいて予め決定される。例えば、補助光発光しきい値Tref_AとTref_Bの差は整数倍程度（2倍位）に設定される。

【0064】次に、撮影画面内の複数の焦点検出点の補助光発光しきい値をグループ分けする方法についての第2の例を図10に示す。

【0065】T, U, C, D, Bは撮影画面を上下方向に5分割したそれぞれの領域を示し、St, Su, Sc, Sd, Sbはそれぞれの焦点検出点32のセンサ視野を示している。センサ視野は光電変換が可能な領域或

いはフィルム面上のセンサの視野を意味し、その中心が焦点検出点となる。撮影画面内の上下方向の周辺部の領域T, Bの焦点検出点では光学系の制約により外側のセンサ視野が短くなってしまい、 $S_t = S_b < S_u = S_c = S_d$ となっている。センサ視野が短いと、大きな位相差が検出できないために、デフォーカス検出能力が低くなる。また、外側のセンサ視野では撮影レンズのデフォーカスによるセンサ上の像倍率変化による像の移動量が大きい。この二つの要因により、一般的に周辺視野の方がデフォーカス検出能力が低くなる。センサ視野の長さ方向(図10の上下方向)とは、センサ素子列の並び方向或いは位相差検出方向を意味する。

【0066】したがって、焦点距離の長いレンズが装着された場合、中央の焦点検出点ではデフォーカス量が大きくても補助光投光パターンを検出しやすく、逆に上下の周辺の焦点検出点では、補助光投光してもパターンを検出しないことがある。

【0067】したがって、中央の領域U, C, DをAグループ、周辺の領域T, BをBグループとし、最初の例と同様に、それぞれの蓄積時間をIntTime_A, IntTime_Bとし、補助光発光判定をIntTime_A>Tref_A, IntTime_B>Tref_Bとし、Tref_A<Tref_Bとすることで、画面中央のAグループの焦点検出点では補助光を投光しやすく、周辺部の焦点検出点では無駄な補助光投光を減らすことができる。

【0068】次に、撮影画面内の複数の焦点検出点の補助光発光しきい値をグループ分けする方法についての第3の例を図11に示す。

【0069】Aは補助光投光範囲の中央部に位置する焦点検出点グループであり、Bは補助光投光範囲の周辺部に位置する焦点検出点グループである。補助光発光は光軸上である中央部が最も明るく、パターンも鮮明に投光されるが、周辺にいくにしたがって、補助光の光量が低下し、パターンも収差によって歪曲してしまうため、補助光としての性能が中心は高く、周辺にいくほど低下してしまう。したがって、周辺では被写体の輝度が十分低下しないと補助光パターンの効果が得られにくく、光軸上では、補助光の能力が高いため、被写体輝度が多少高くて、十分焦点検出精度をアップさせることができ。撮影画面の中央の焦点検出点と周辺の焦点検出点とでグループ分けし、中央の焦点検出点のグループをA、その外側の焦点検出点のグループをBとする。

【0070】それぞれのグループでの蓄積時間をIntTime_A, IntTime_Bとし、補助光発光判定をIntTime_A>Tref_A, IntTime_B>Tref_Bとし、Tref_A<Tref_Bとすることで、画面中央のAグループの焦点検出点では補助光を投光しやすく、周辺部の焦点検出点では無駄な補助光投光を減らすことができる。

【0071】上記実施形態では、AグループとBグループとで補助光発光しきい値を異ならせているが、焦点検

出点の間隔が広い場合などにはすべての焦点検出点の補助光発光しきい値を異ならせるようにする場合もあり得る。

【0072】図12及び図13は、焦点検出点を選択する方法を示すものである。図12は撮影画面上の45点の焦点検出点32を示し、水平方向の移動をX方向、垂直方向の移動をY方向とし、図13(A)はそれぞれの移動方向に対応する操作部材81, 82により任意の焦点検出点を選択する方法を示している。図13(B)は選択する焦点検出点を移動させる操作部材83と、操作部材83の選択方向をX方向とY方向に切り換える釦84で、45点の焦点検出点を選択する方法を示している。なお、AグループとBグループのいずれか一方を選択する場合には、その選択手段は2個の釦スイッチ或いは切換スイッチでよい。

【0073】また、センサの蓄積時間に対し、しきい値を設定しているが、センサ出力のアンプラストや、センサ出力のアンプゲイン等のセンサ出力の特性を示す特性値に対してしきい値を設定し、補助光発光の判断基準としてもよい。

【0074】図1～13において説明した実施形態は、焦点検出点選択手段によって任意の焦点検出点を選択する任意選択モードの場合のものであるが、この任意選択モードと、自動選択手段によって自動で焦点検出点の選択を行う自動選択モードの二つのモードのいずれかを選択できるモード選択手段(具体的には図1のスイッチSW1の一つ)を有する焦点検出装置において、モード選択手段により自動選択モードが選択された場合の実施形態を図14により説明する。

【0075】AFp1～AFp45は45点の焦点検出点を示している。それぞれの焦点検出点でのデフォーカス量をDef1～Def45とすると、自動選択手段は、45のデフォーカス量Def1～Def45のうちで相対的に最もプラスのデフォーカス量を示す焦点検出点を選択する。これにより、背景の影響を受けず、最も手前にある被写体を選択し、焦点調節動作を行うことができる。

【0076】しかし、自動選択手段による自動選択モードにおいて、被写体輝度が低く、焦点検出ができない場合には、焦点検出点が定まらないため、補助光発光しきい値を適切に設定することが困難である。

【0077】そこで、自動選択モードにおいては、補助光発光しきい値を焦点検出点の任意選択モード時における最も低い値に設定する。これによって、被写体がどの位置にあっても補助光発光をしやすくし、任意選択モードと同様の焦点検出精度を実現することができる。

【0078】なお、図1ではカメラとレンズが別体(レンズ交換が可能)となるもので表現されているが、本発明はカメラ・レンズ一体なるものでも何等問題なく、これ等に限定されるものではない。

【0079】本発明はカメラのみならず、視野画面或いは観察画面に複数の焦点検出点を有する望遠鏡、双眼鏡、顕微鏡等の観察装置にも適用することができる。

【0080】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1又は6に記載の本発明によれば、補助光投光の無駄をなくし、効率良く投光させることによって、低輝度での焦点検出の向上を図り、効率的な補助光投光を行うことができる。

【0081】また、請求項5又は20に記載の本発明によれば、複数の焦点検出点或いは焦点検出領域を自動で選択する選択モードにおいても、任意に焦点検出点或いは焦点検出領域を選択する選択モードと同様な低輝度時の補助光投光による焦点検出精度を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態である焦点検出装置が組み込まれたカメラ、レンズ及び補助発光装置を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施の一形態である焦点検出装置の概略構成図である。

【図3】本発明の実施の一形態における撮影画面内の複数の焦点検出点の配置を示す図である。

【図4】本発明において使用される補助光発光装置の一例の概略構成図である。

【図5】図5の補助光発光装置による補助光の被写体上に投光されるパターンの例を示す図である。

【図6】図1の制御装置の動作例を示すフローチャートである。

【図7】撮影画面内における図3の焦点検出点と被写体との関係を示す図である。

【図8】図7の場合の光電変換素子列による光量分布を示す図である。

【図9】図3の焦点検出点のグループ分けの一の例を示す図である。

【図10】図3の焦点検出点のグループ分けの他の例を示す図である。

【図11】図3の焦点検出点のグループ分けの別の例を示す図である。

【図12】本発明における焦点検出点選択手段の移動方

向の例を示す図である。

【図13】本発明における焦点検出点選択手段の構成例を示す図である。

【図14】本発明における自動選択モードでの焦点検出点を示す図である。

【図15】従来の焦点検出装置及び補助光発光装置のカメラ内配置例を示す図である。

【図16】従来の焦点検出装置の構成例を示す図である。

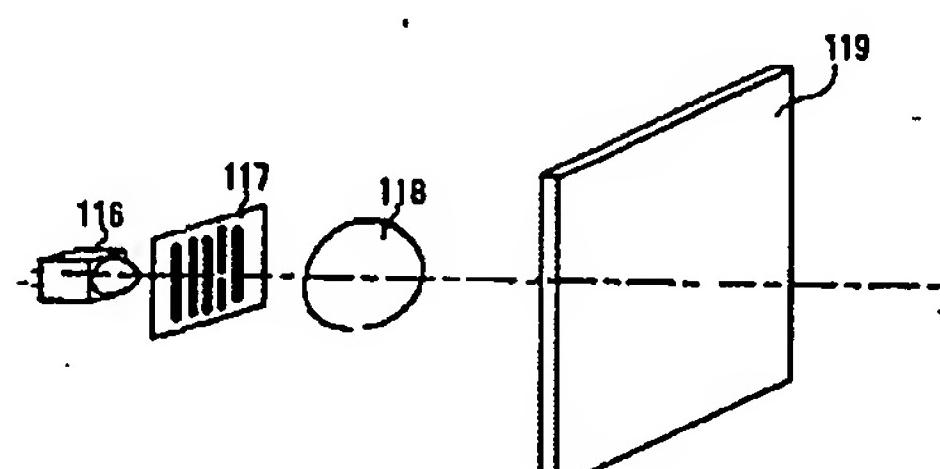
【図17】従来の補助光発光装置の概略構成図である。

【図18】従来の補助光の被写体上に投光されるパターンを示す図である。

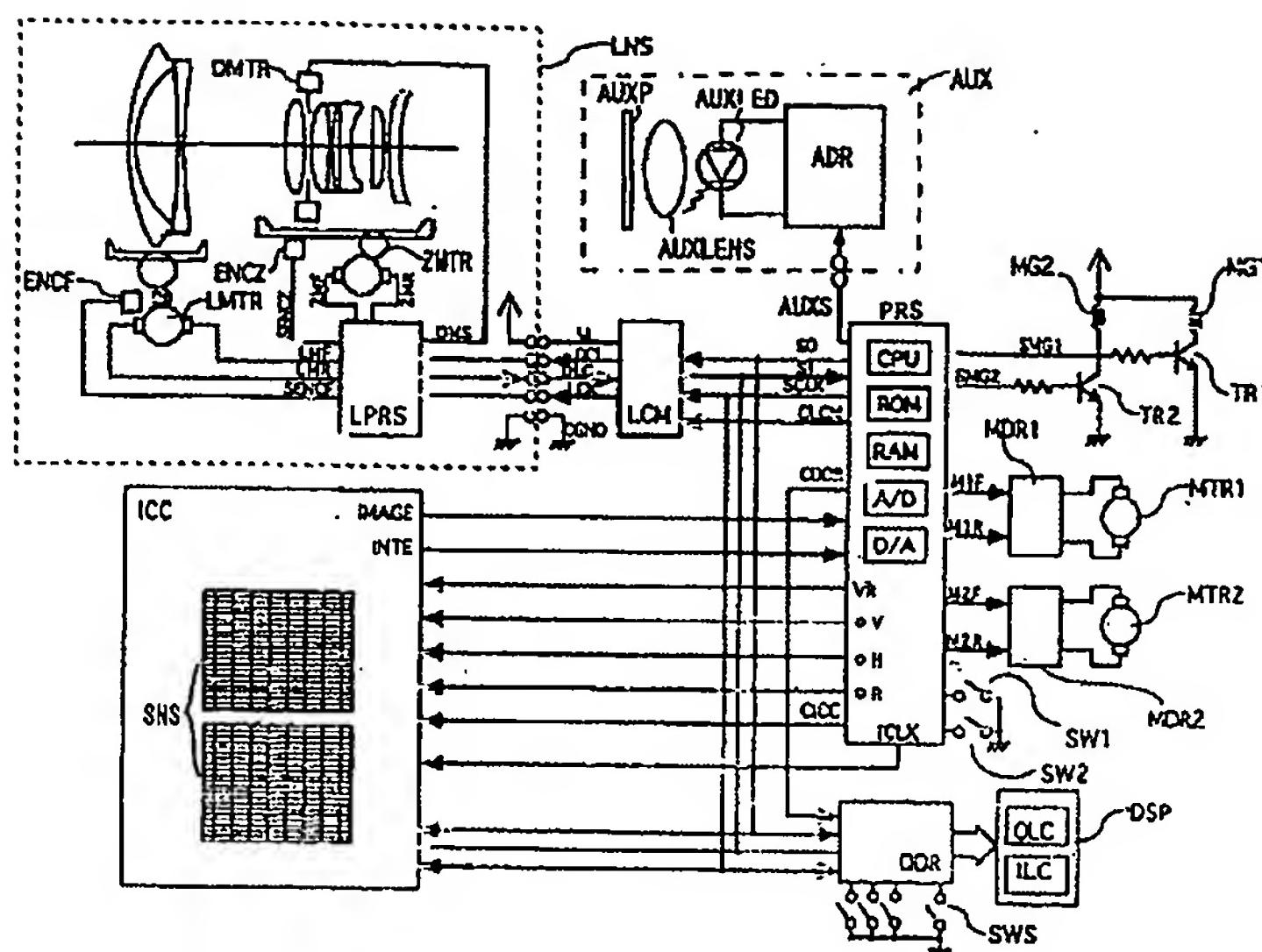
【符号の説明】

- 1 対物レンズの光軸
- 2 フィルム
- 3 主ミラー
- 4 第1の反射鏡
- 5 結像面
- 6 第2の反射鏡
- 7 赤外カットフィルタ
- 8 絞り
- 9 2次結像系
- 10 第3の反射鏡
- 11 光電変換素子
- 31 撮影画面
- 32 焦点検出点
- 41 発光ダイオード
- 41a パターン
- 51 パターン像
- 73a~73d 焦点検出点グループ
- 81, 82, 83 操作部材
- 84 鈎
- PRS 制御装置
- SNS 焦点検出用エリアセンサ
- AUX 補助光ユニット
- St, Su, Sc, Sd, Sb 焦点検出点のセンサ視野
- A, B 焦点検出点のグループ

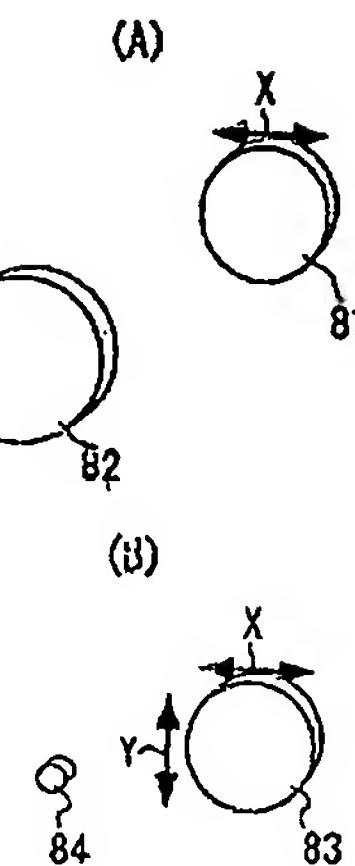
【図17】



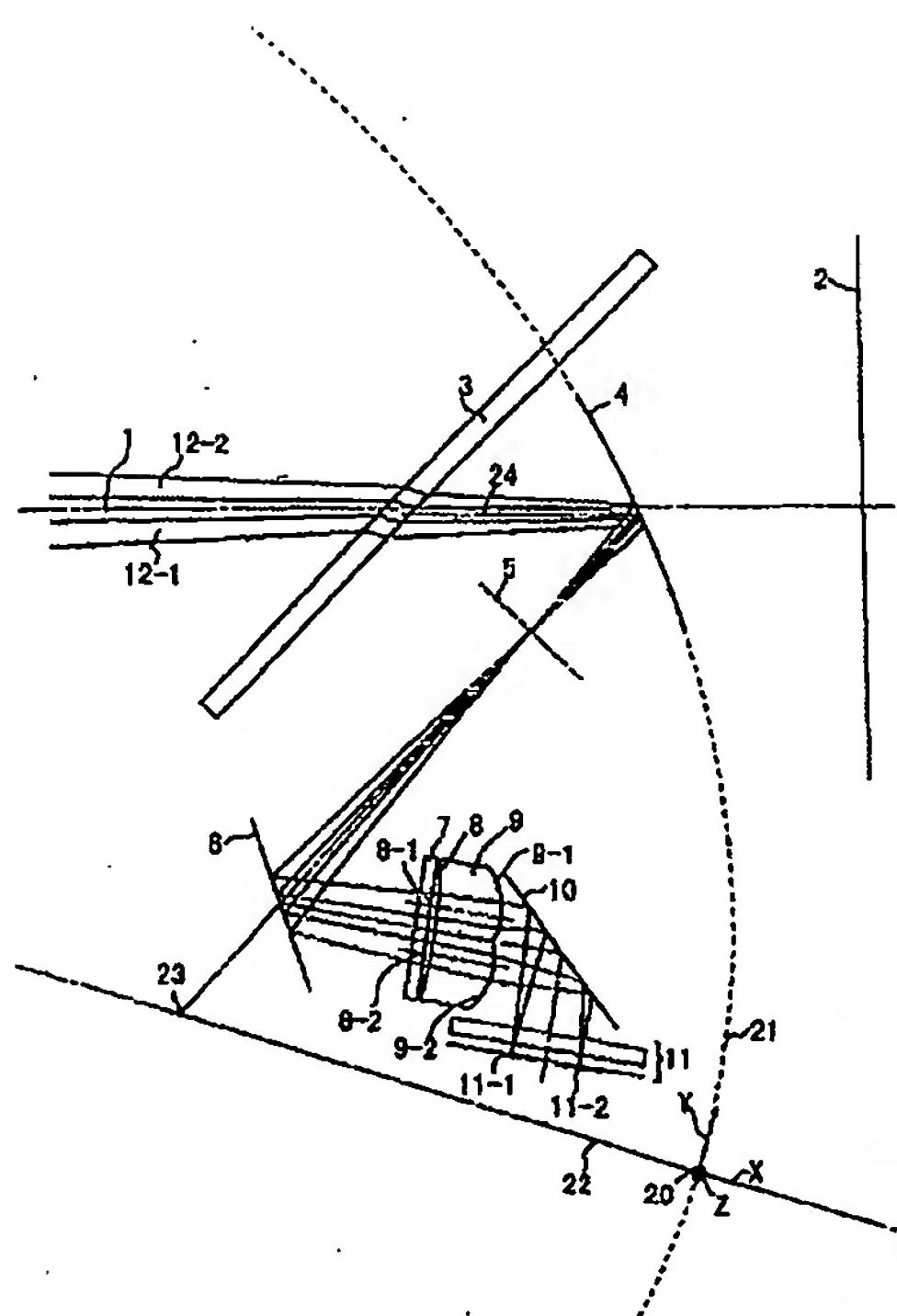
【図1】



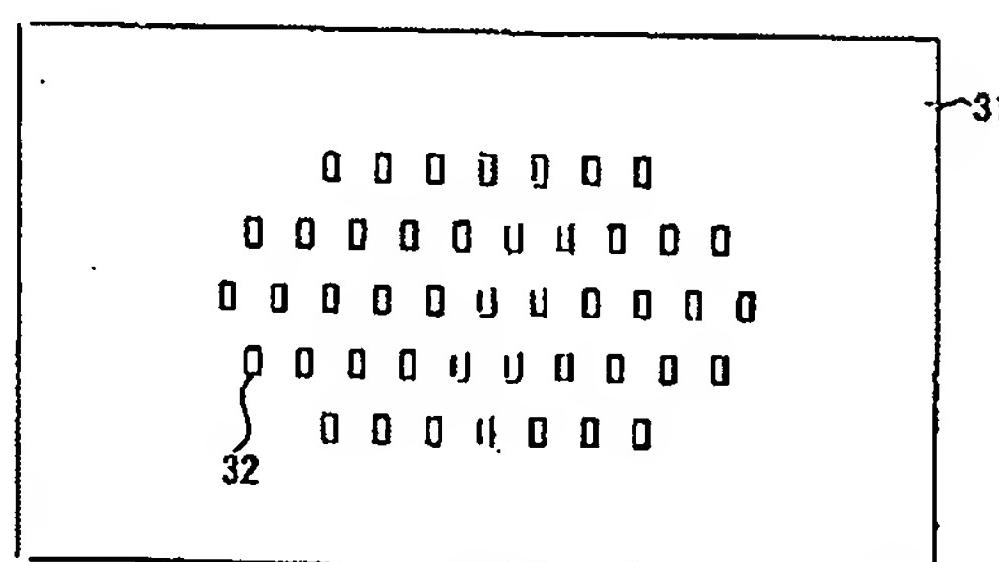
【図13】



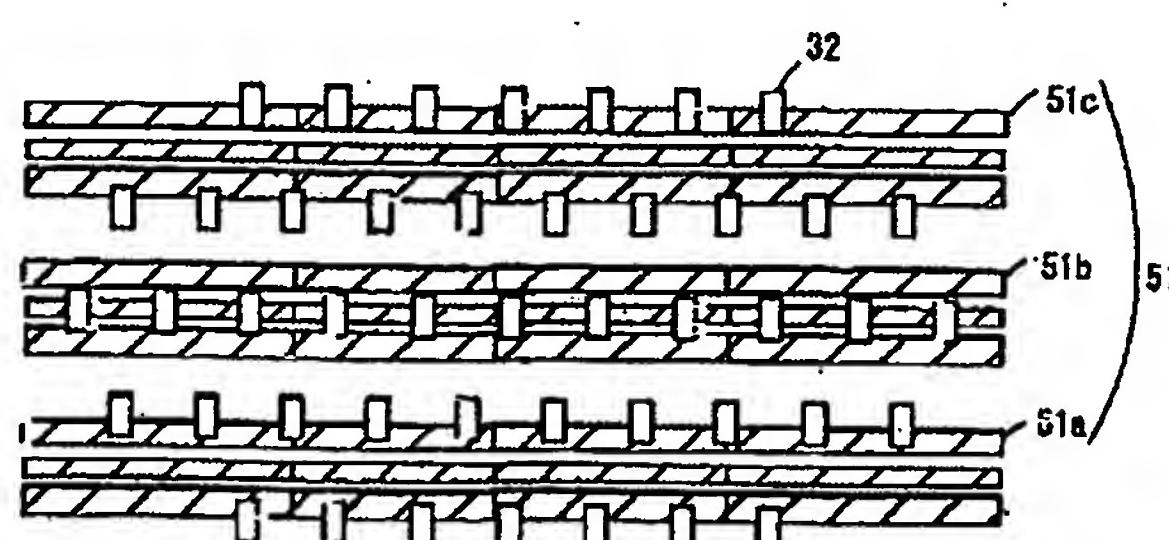
【図2】



【図3】

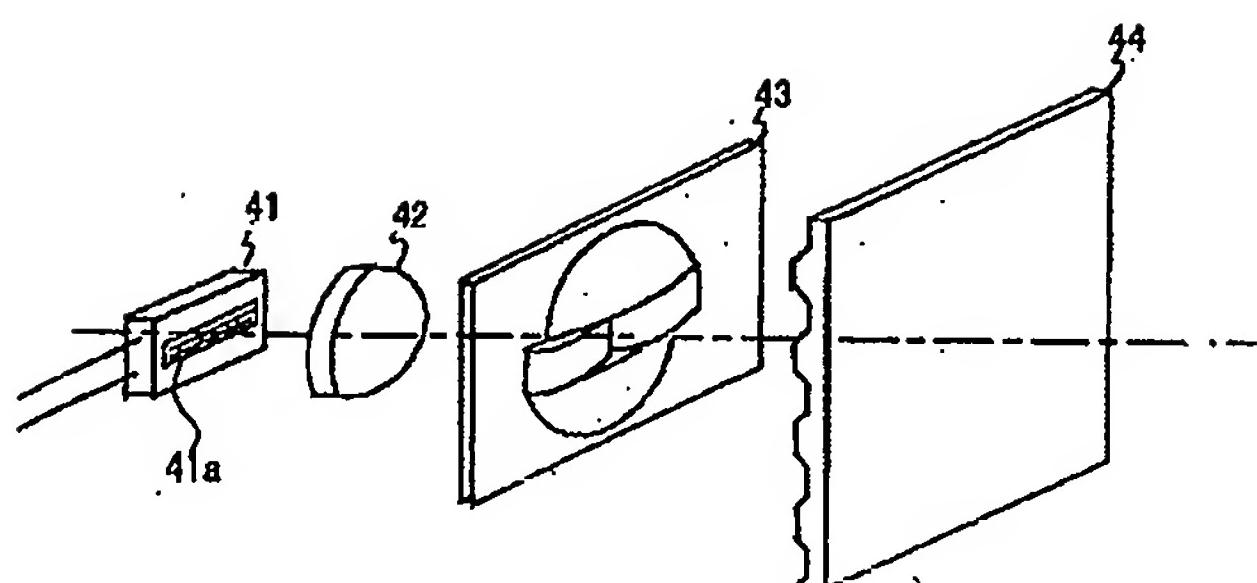


【図5】

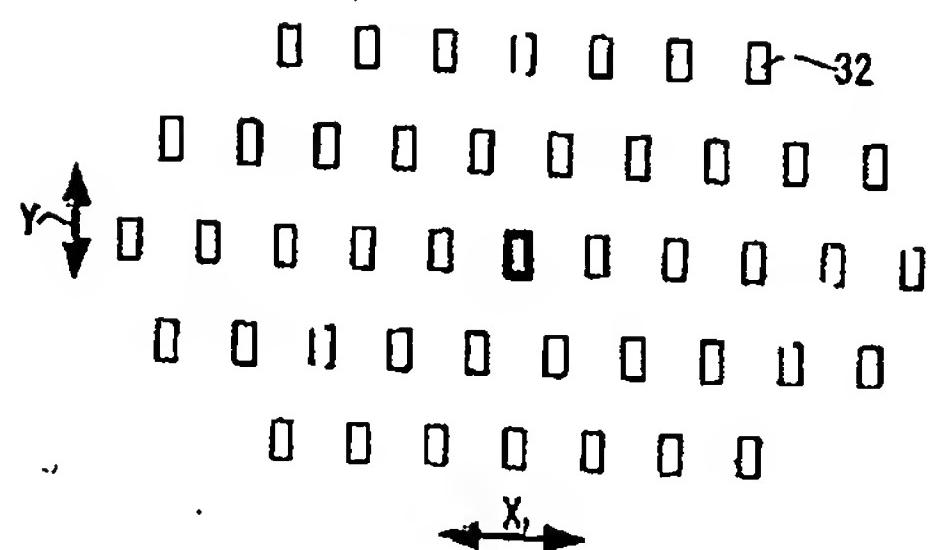


(2) 01-337264 (P2001-337264A)

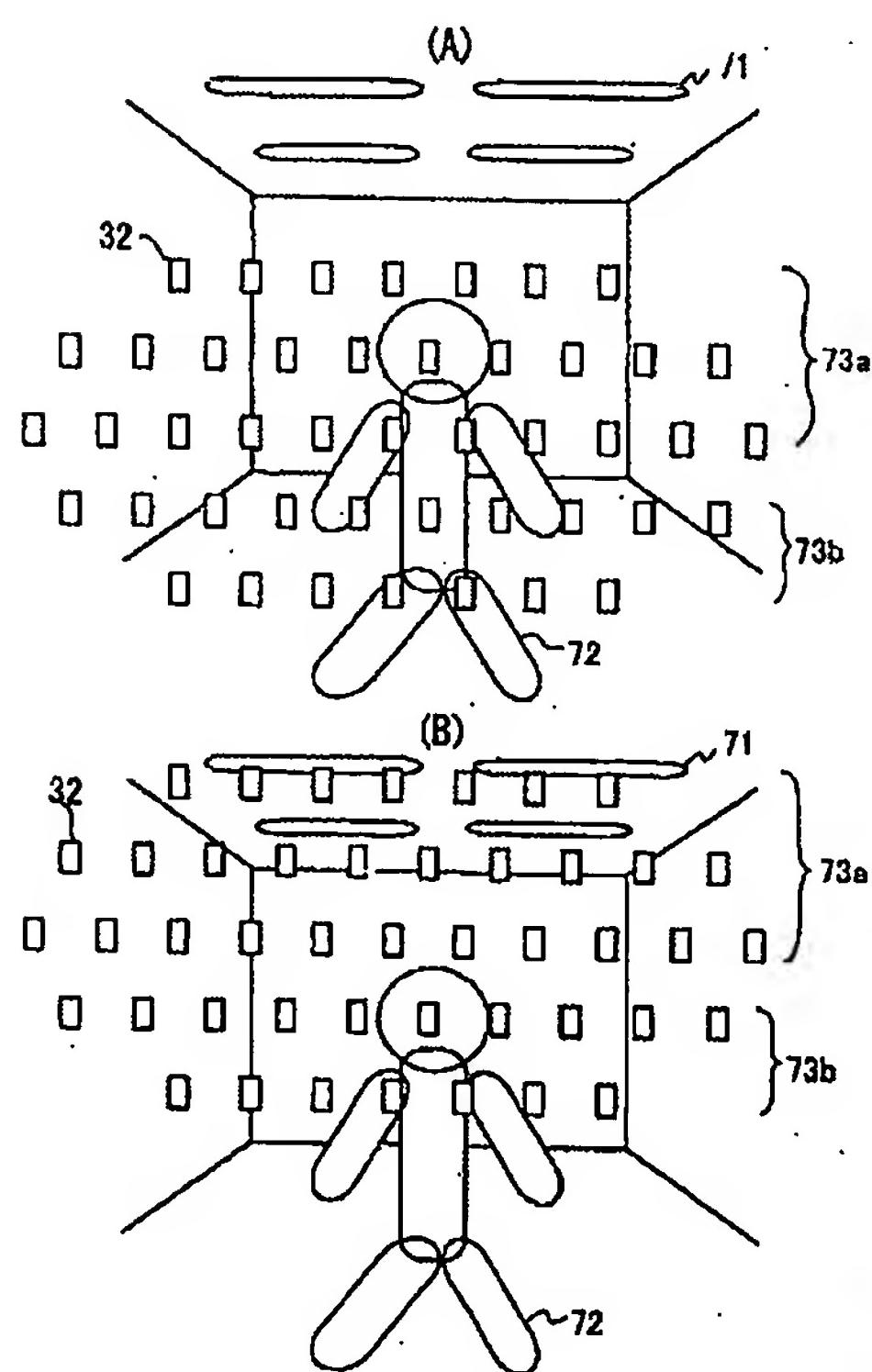
【図4】



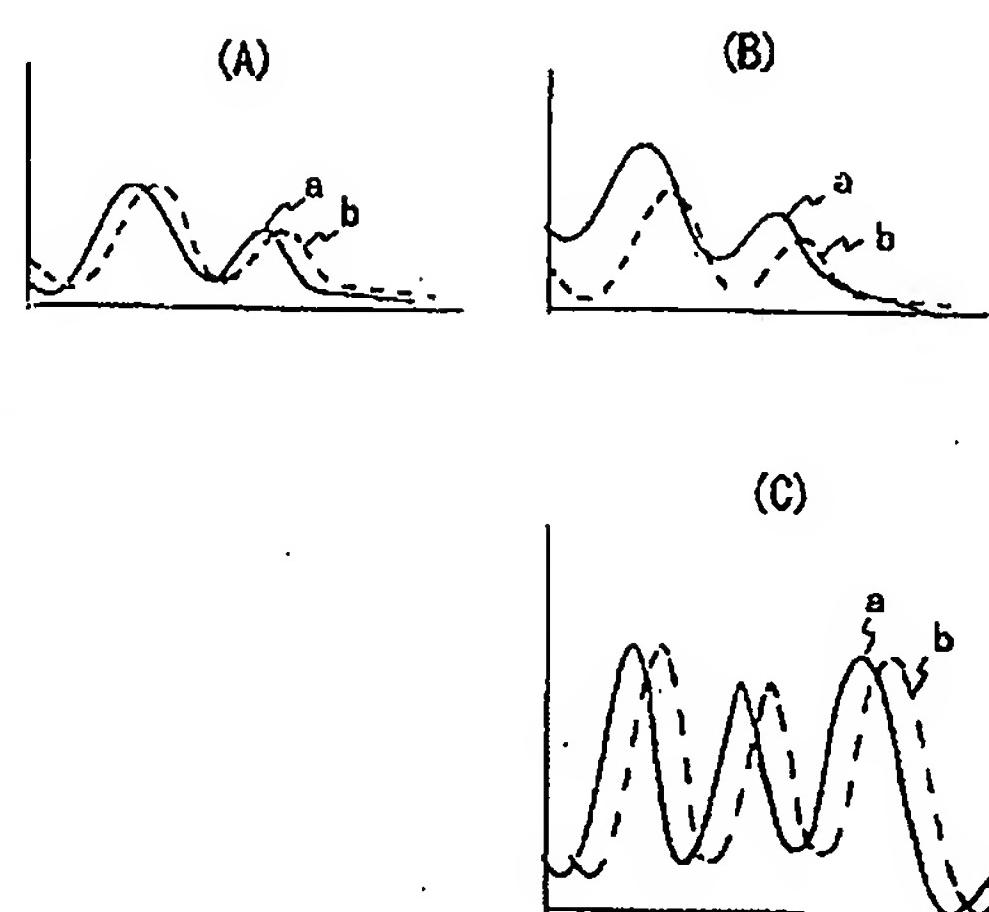
【図12】



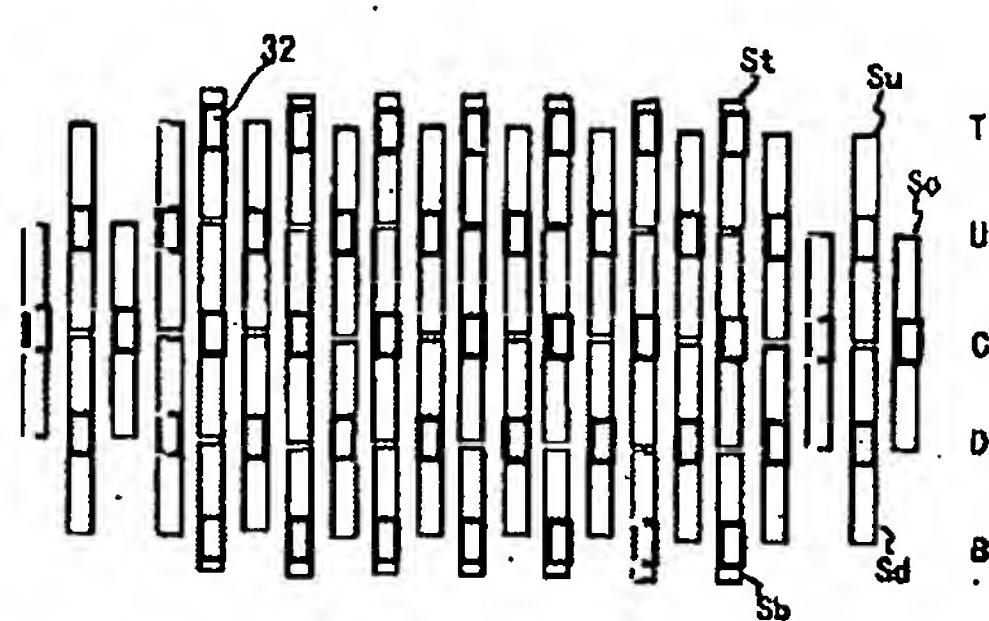
【図7】



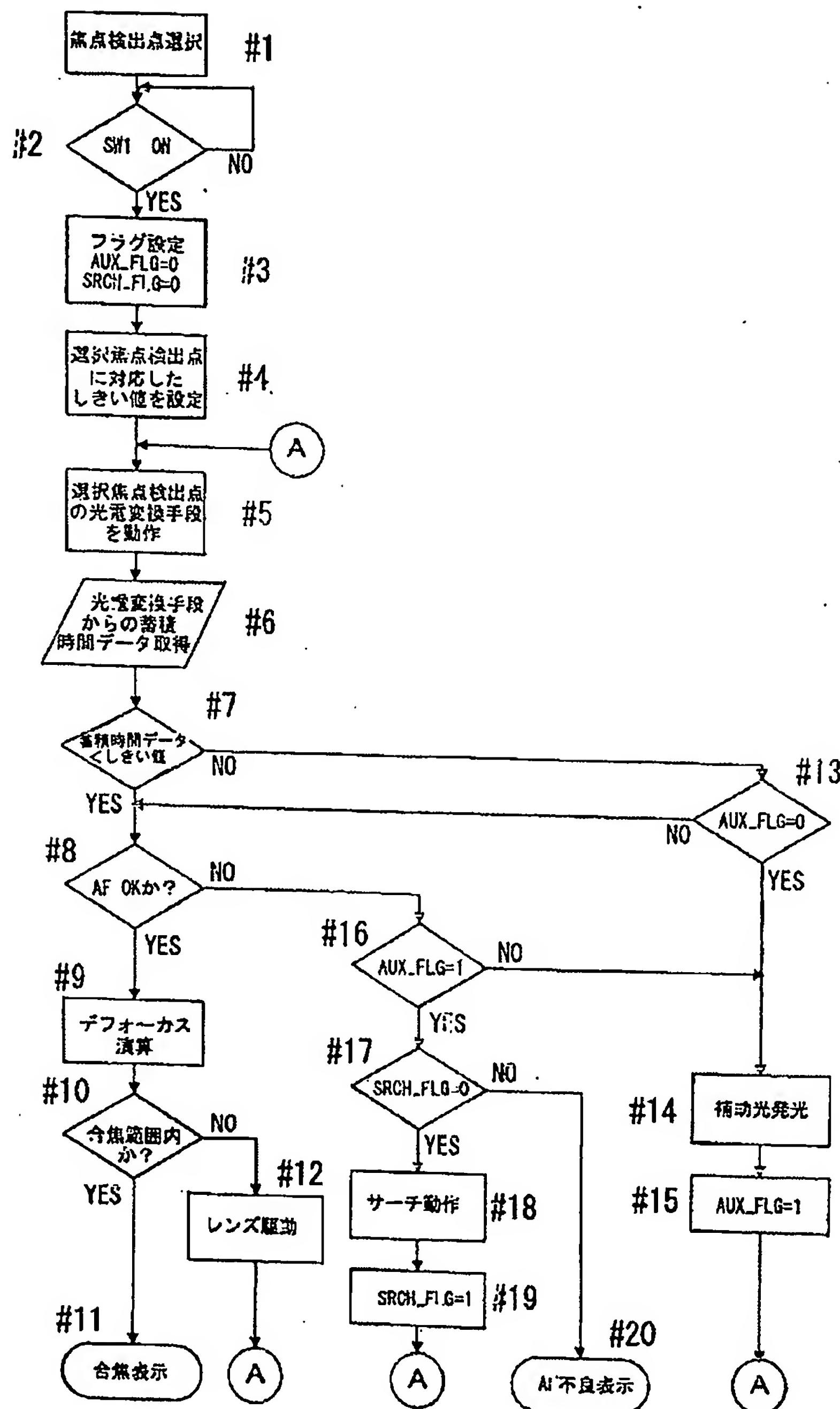
【図8】



【図10】

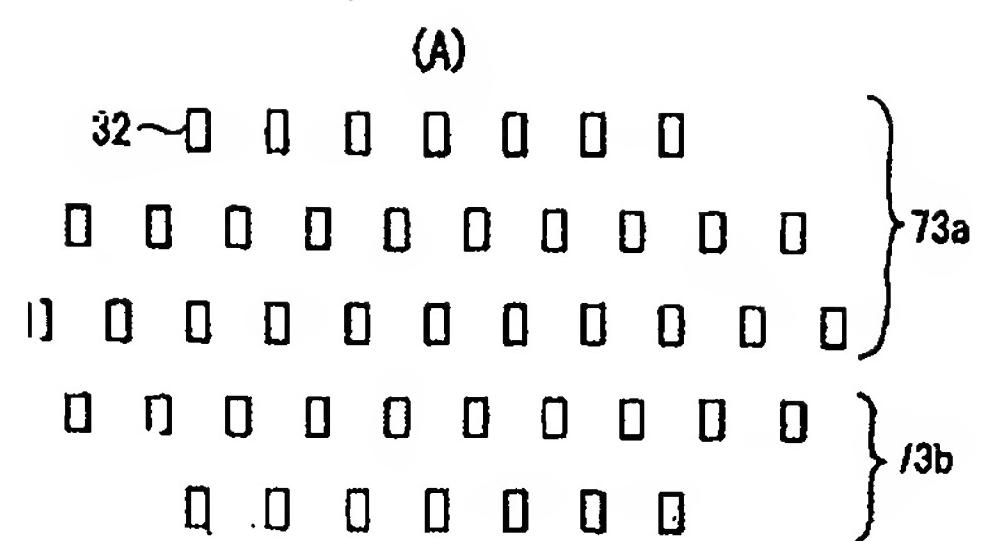


【図6】

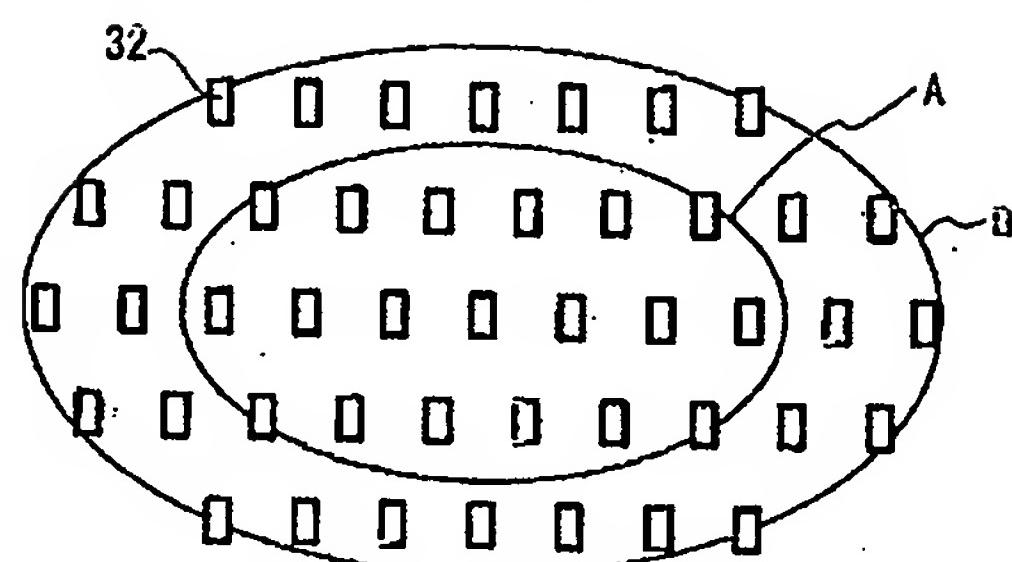


(14) 01-337264 (P2001-337264A)

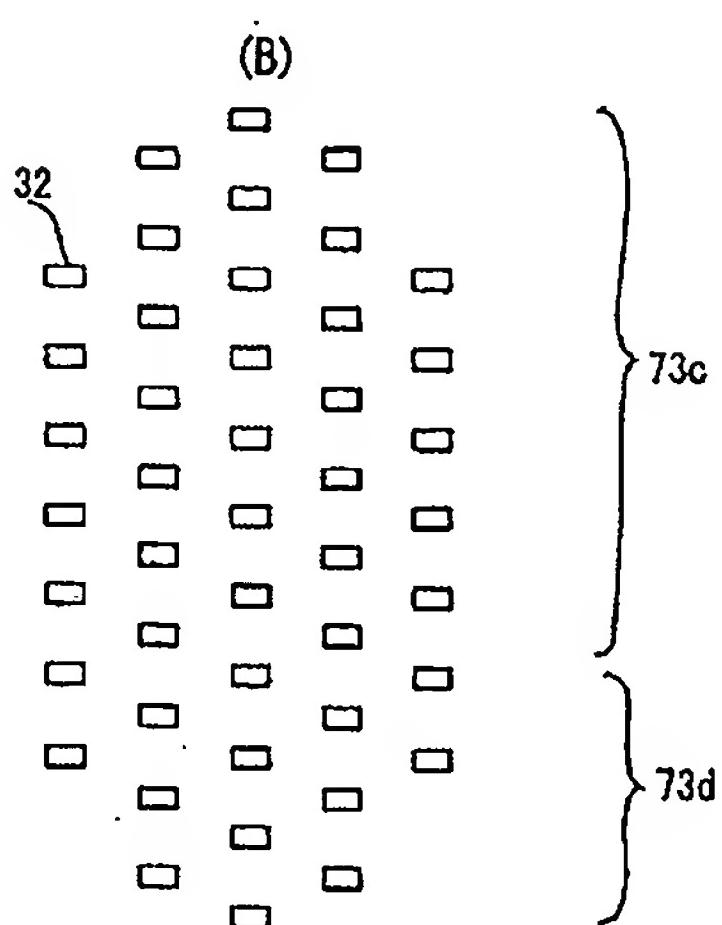
【図9】



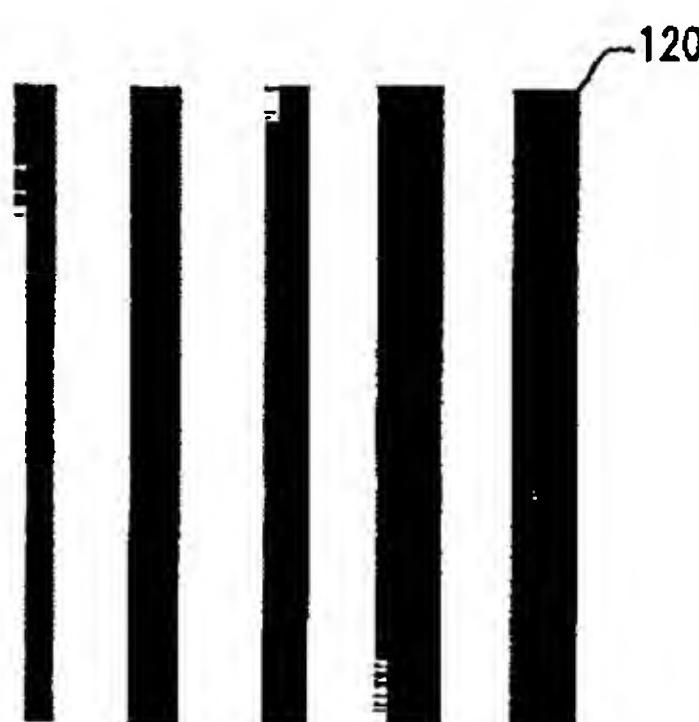
【図11】



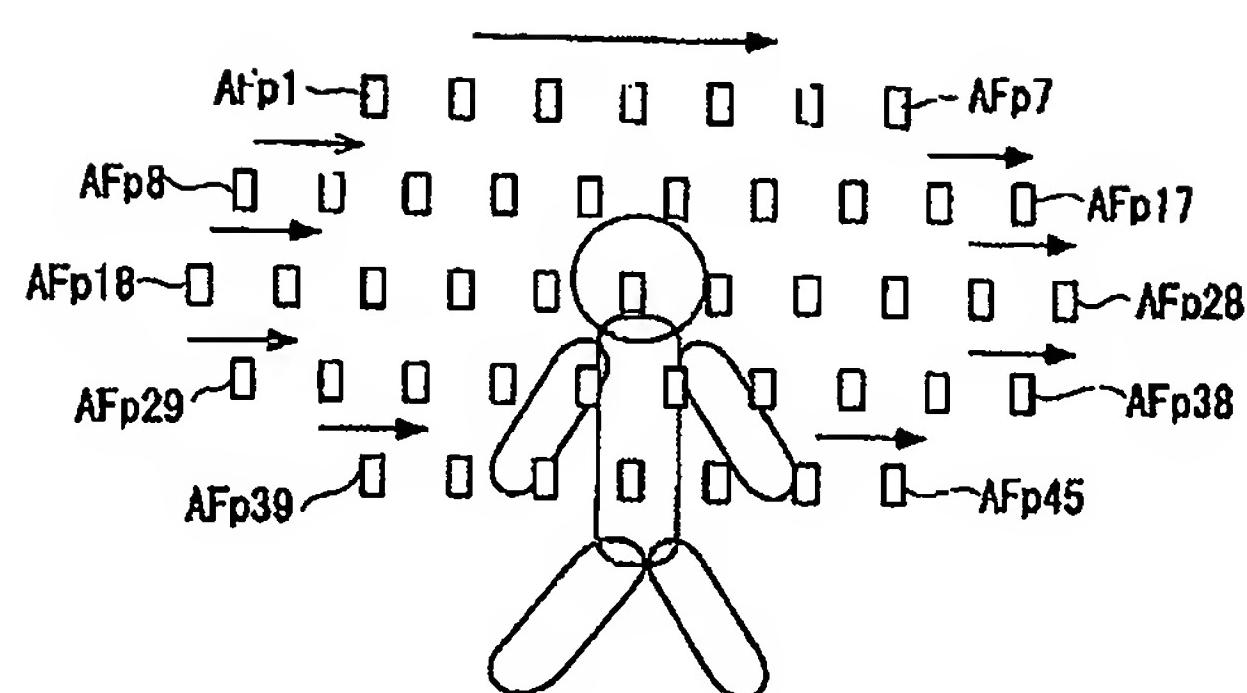
(B)



【図18】

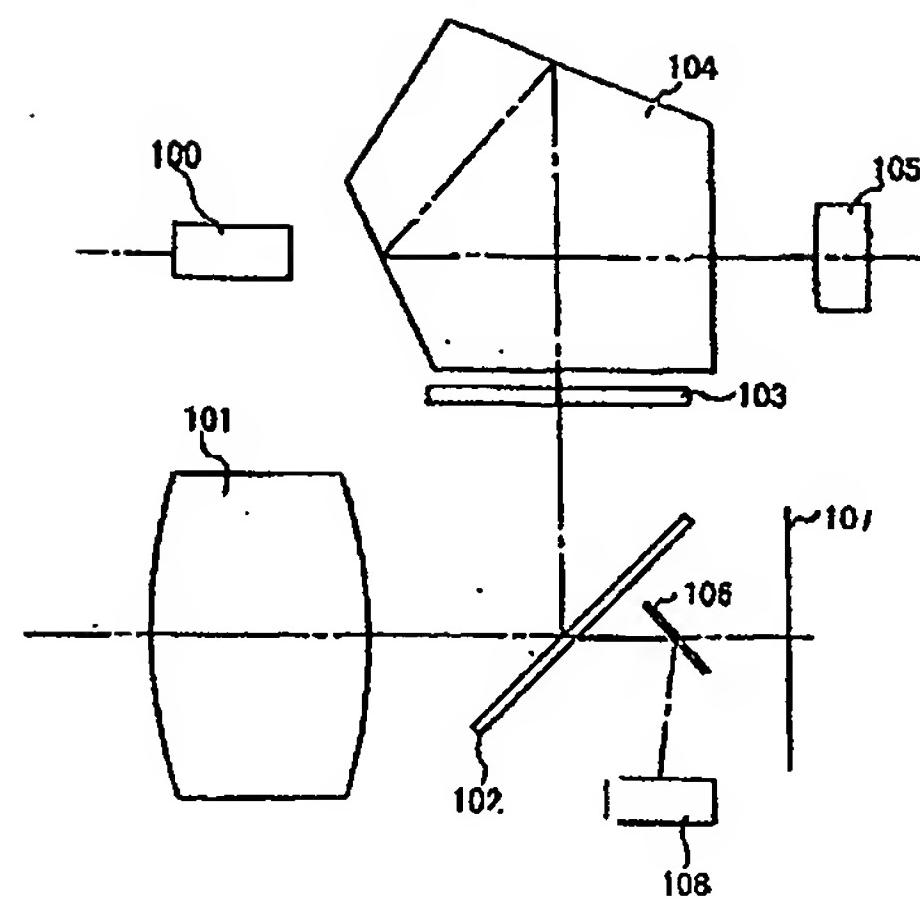


【図14】

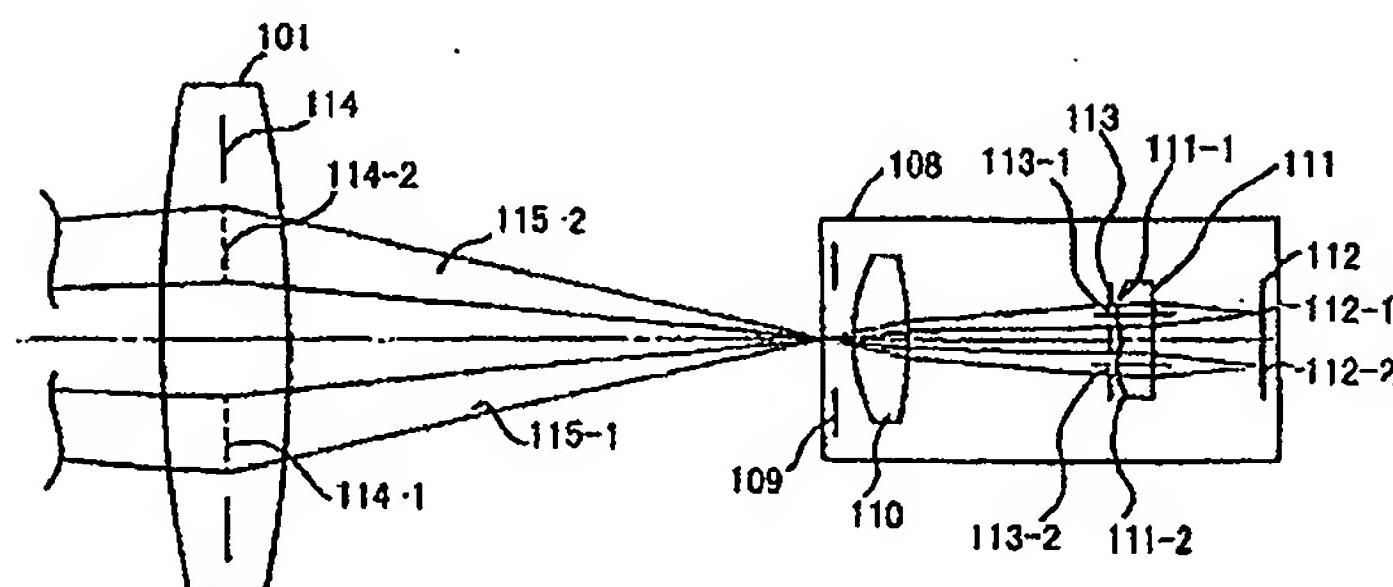


(15) 01-337264 (P2001-337264A)

【図15】



【図16】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.
As rescanning these documents will not correct the image
problems checked, please do not report these problems to
the IFW Image Problem Mailbox.**